Ist das Fruchtwasser für die Ernährung des Embryo von Bedeutung oder nicht?

(Bestehende Ansichten und einschlägige Fälle aus der Litteratur.)

Dissertation

bei der

Meldung zum Doctorexamen

der medicinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

vorgelegt

von

Heinrich Hocks

aus Aachen.

Bonn,

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.

1895.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551910_0090

Nach den Angaben der meisten Lehrbücher findet die Ernährung des Embryo in der allerersten Zeit durch einfache Osmose statt. Von Beginn der dritten Woche ab, sobald sich das erste Gefässsystem entwickelt hat, besorgen die Vasa omphalo-mesaraïca, welche aus der Dotterblase durch Osmose Nährmaterial aufnehmen, die Nahrungszufuhr und von der vierten Woche ab die Gefässe, welche die Allantois aus dem Embryo an die Peripherie des Eies heranbringt. Von Beginn des vierten Monats, nachdem die Zotten des Chorion laeve verödet sind, geht die Ernährung von der Placentarstelle aus allein vor sich, das Dotterbläschen und seine Gefässe sind verödet, ebenso verödet der letzteres mit dem Darmkanal verbindende Ductus omphalomesaraïcus: der Austausch der Blutgase und Blutflüssigkeiten von Mutter und Frucht findet in der Placenta statt.

Eine schon oft aufgeworfene und besprochene Frage ist es nun, ob die Placenta nunmehr nicht nur den Gasaustausch, die Atmung des Embryo vermittelt, sondern ob sie auch — wie meistens angenommen wird — tatsächlich die alleinige Quelle seiner Ernährung bilde!? Die Mehrzahl der Autoren hält die Placenta für die ausschliessliche Nahrungsquelle, andere glauben auch das Fruchtwasser, den Inhalt der Amniosblase teilweise oder auch ganz allein als solche annehmen zu müssen und gestehen der ersteren nur die Funktion als Atmungsorgan des Embryo oder höchstens nur teilweise die einer Ernährungsquelle zu.

Bekanntlich entsteht das die Amniosflüssigkeit enthaltende Amnion in der ersten Entwicklungsperiode der Frucht und zwar ist es eine gefässlose Haut, welche gewissermassen als ein mit Flüssigkeit gefüllter Sack den Föt umschliesst und nach aussen dem Chorion frondosum anliegt. Das Fruchtwasser reagiert normaler Weise, wie feststeht, schwach alkalisch, enthält etwas Eiweiss, verschiedene Salze, Harnstoff und Kreatinin sowie — wenigstens gegen Ende der

Schwangerschaft — Epithelien und Wollhaare, oft auch Meconium. Nach den meisten Annahmen stammt es teils von der Mutter her, teils auch vom Fötus. Nach Ahlfeld, Preyer und andern ist es ein Transsudat aus mütterlichen Gefässen (der Decidua), nach andern, zum Beispiel Jungbluth, Gusserow stammt es in der ersten Schwangerschaftshälfte aus subamniotischen fötalen Gefässen, die keine Zotten mehr am Placentarrand erreichen, während es in der zweiten Hälfte hauptsächlich Urin des Fötus sein soll. Bezüglich der meisten Eigenschaften respektive Vorteile, welche die Ansammlung der Amnionsflüssigkeit für die Frucht bietet, sind sich die Forscher schon lange einig. Es bildet einen bedeutenden Schutz gegen äussere Gewalteinwirkung, es ermöglicht die Beweglichkeit und zweckmässige Lage der Frucht, soll das Zusammenwachsen einzelner Glieder verhüten, ist ein Schutz für Placenta und Nabelschnur resp. für die Zirkulation in diesen und kann ebenso verhüten, dass einesteils der Uterns einen zu starken Druck auf die Frucht, anderesteils letztere einen zu einseitigen Druck auf den Uterus ausübe. In wie weit das Fruchtwasser von Einfluss auf die Ernährung des Embryo sei, ob es als Nahrungsmittel überhaupt von einigem Belang, darüber ist seit Jahrzehnten gestritten worden und ist diese Frage, wenngleich die Ansicht mancher Forscher nunmehr festzustehen scheint, noch nicht zum Abschluss gelangt, da im Lauf der Jahre immer wieder Stimmen für eine Fruchtwasser-Ernährung auftauchten, die von den meisten verworfen wird.

In Anbetracht des Umstandes, dass das diesbezügliche Material in der Litteratur in ziemlich bedeutenden Zwischenräumen erschienen ist, es vielleicht wünschenswert wäre, die betreffenden Anschauungen und Gegenanschauungen im Wesentlichen zusammengestellt vor sich zu haben, um ein klares Bild über den heutigen Stand der Frage zu erlangen, habe ich den Versuch gemacht, eine Übersicht des einschlägigen Materials zu liefern und zwar in chronologischer Folge der einzelnen Äusserungen der Forscher über diesen Gegenstand und mit Anführung diesbezüglicher Fälle, sowie dieselben im Lauf der letzten Jahrzehnte in der mir zugänglichen Litteratur erschienen sind.

Gusserow wendet sich in seinem „Beitrage zur Lehre vom Stoffwechsel des Fötus“ [1]) gegen die Ansicht mancher älteren Autoren, als ob der Embryo seine Nahrung wenigstens teilweise aus dem Fruchtwasser bezöge: „Da man sich die Respiration des Embryo durch die Placenta nicht als

1) Archiv für Gynäkologie Bd. III 1872.

einen Austausch freier Gasarten vorstellen könne, so hält er es zugleich für erwiesen, dass bei dem Austausch zwischen mütterlichem und embryonalem Blute in den Zotten der Placenta nicht nur Sauerstoff, sondern auch Nahrungssubstanz dem Embryo übermittelt werde". Es stützt sich diese Ansicht unter anderem auf eine Arbeit Pflüger's „Über die Ursache der Atembewegungen sowie der Dyspnoë und Apnoë"[1]). Pflüger stellt in dieser Abhandlung fest, „dass zwar das Atem- und Nahrungsbedürfnis der Frucht äusserst gering ist und zwar wegen geringer Wärmestrahlung des Fötus, weil er kein Wasser verdampfe, weil ihm die Nahrung aus dem mütterlichen Organismus gleichsam präpariert zugeführt werde, weil ferner die Muskelaktion mit Ausnahme der des Herzens recht gering sei, dass andererseits aber ein kolossal schnelles Wachstum des Embryo stattfinde, das einen enormen Stoffwechsel erfordere".

Als Beweis für den in der That sehr regen Stoffwechsel könnten — so sagt Gusserow — Messungen z. B. Wursters[2]) dienen, welche dieser, wie auch schon andere Autoren, an Neugeborenen vornahm, aus denen sich zu ergeben scheint, dass die Frucht auch eine nicht unwesentliche eigene Wärmeproduktion besitzt. Er fand, dass die Temperatur des Neugeborenen stets noch 0,1—0,3 ° und mehr höher als die Scheiden- und Uterustemperatur der Mutter war, und aus diesem Umstand zieht er den Schluss — zumal bei der raschen Abkühlung des Kindes — dass dasselbe auch im Mutterleibe Wärme nicht nur von seiten der Mutter, sondern auch durch eigenen Stoffwechsel erhalte und liesse sich daraus folgern, dass eine ergiebigere Nahrungsquelle als das Fruchtwasser die Ernährung des Fötus vermitteln müsse, zudem da letzteres, grossenteils wenigstens, die — wie bereits Portal behauptete — schon während des intra-uterinen Lebens vorhandene Urinexkretion des Fötus, also ein Stoffwechselprodukt sei. Den Umstand, den die Verfechter der Fruchtwasserernährung anführen, dass die Frucht zeitweise Fruchtwasser schluckt, hält er nur für einen accidentalen Vorgang, der in keinem Zusammenhang mit der Ernährung stehe. Dass es sich in der That um einen accidentellen Vorgang hierbei handele, das bezeugen nach Gusserow die Acephalen, sowie die mit Atresia oris oder oesophagi, die, obgleich sie kein Fruchtwasser zu schlucken vermochten, wohl entwickelt, letztere sogar vielfach lebend zur Welt kämen. Ausserdem weist er mit

1) Archiv für Physiologie I.
2) Berliner klinische Wochenschrift 1861. No. 37.

Scherer auf das geringe Quantum an Eiweiss und andern Nährstoffen hin, die das Fruchtwasser enthalte, während es verhältnismässig so reich an Kreatinin und sonstigen Extraktivstoffen sei, die es nur um so wahrscheinlicher machten, dass es lediglich ein Exkretionsprodukt vorstelle, einen Auswurfsstoff. Gusserow hält es für erwiesen, dass allein die Placenta die Nahrungsspenderin für den Fötus ist.

Genau die gegenteilige Behauptung stellt Anderson[1]) auf. Die bezügliche Arbeit gipfelt in folgenden Schlusssätzen: „Der Fötus wird nicht von der Placenta oder durch dieselbe ernährt. Die Thätigkeit der Placenta ist eine respiratorische; der Fötus wird anfangs ernährt durch direkte Resorption aus den Uterusgeweben, später durch die Amniosflüssigkeit."

Anderson stellt als Begründung seiner Hypothese „das Fruchtwasser sei das hauptsächlichste Ernährungsmittel" ausser seinen Beobachtungen an verschiedenen Fällen die Behauptung auf, dass das Fruchtwasser ein Produkt der mütterlichen Gewebe sei. Für diese Annahme soll sprechen:

a) „Die konstante Anwesenheit von Eiweiss im Fruchtwasser während der ganzen Schwangerschaft.

b) Die Sicherheit, dass diese nahrungshaltige Flüssigkeit von dem anfangs nahezu hautlosen Fötus duch Absorption aufgenommen werden könne.

c) Die Fähigkeit des Verdauungskanals, schon frühzeitig eiweisshaltige Flüssigkeiten durchzulassen.

d) Die Anwesenheit von Verdauungsrückständen im unteren Teil des Darms.

e) Die Anwesenheit von Urin in der Blase und von Galle im oberen Teile des Darms, also an ihrer normalen Stelle.

f) Die mechanischen Schwierigkeiten, die sich der Ernährung durch die Placenta entgegenstellten und die Unmöglichkeit der Ernährung auf diesem Wege vor der Bildung der Placenta und des Nabelbläschens.

g) Die offenbare Herkunft des Fruchtwassers von der Mutter, nachgewiesen durch die Hydrorrhöen und durch die Erschöpfung der Mutter bei dessen Verlust nnd rascher Neubildung.

h) Das vollständige Fehlen jeder Spur einer Placenta bei einigen Tieren zum Beispiel bei den Salamandern"[2]).

Eine recht eingehende Behandlung der Frage vom Be-

---

1) Americain Journal of obstetrices, July 1884.

2) Frommel, Jahresbericht für Geburtshülfe u. Gynäkologie 1884, IV. Jahrgang.

lang des Fruchtwassers für die fötale Ernährung liefert von Ott in seiner Abhandlung „Über den Stoffwechsel zwischen Mutter und Frucht“[1]). Zwar lässt er die Entscheidung des „für“ oder „gegen“ Fruchtwasserernährung offen, aber er scheint doch unzweideutig dem Standpunkt zuzuneigen, dass das Fruchtwasser für die Kindes-Ernährung durchaus nicht unwesentlich sei. Er geht aus von den Versuchen einer Menge bedeutender Forscher und schliesst das Resultat eigner Forschung und eingehender Erwägungen an. Gusserow und Beneke fanden zwar, wie v. Ott anführt, der erstere, dass Jodkalium, der letztere, dass Acidum salicylicum, der Mutter zugeführt in der Frucht zum Vorschein kämen, ohne dabei im Fruchtwasser aufzutreten. Dagegen ergaben Untersuchungen von Krukenberg, Runge, Zweifel, dass ebendieselben Stoffe auch in das Fruchtwasser übergehen können. Nach Wiener wurde schwefelindigsaures Kalium und nach Krukenberg Jodkalium nach Verfütterung regelmässig im Fruchtwasser nachgewiesen, nicht aber im Extrakt von zerkleinerten Embryonen. Selbst nach Entfernung der Nieren des Muttertieres konnte Wiener in der Frucht keine Spur der gesuchten Substanz entdecken, während im Fruchtwasser und an den Eihäuten die Färbung mit schwefelindigsaurem Natron äusserst deutlich hervortrat.

Durch diese Versuche scheint sich zu ergeben, dass die angewandten Substanzen zur Frucht gelangen können, ohne die Placenta zu passiren, also mit Umgehung dieser letzteren durch den Liquor amnii, denn wäre das nicht der Fall, so müssten dieselben doch sofort schon in der Frucht nachgewiesen werden können. Auf dem Resultat der erwähnten Untersuchungen fussend sagt von Ott: „Es ist also die Wahrscheinlichkeit ebenso gross vom Übertritt aus Fruchtwasser zur Frucht wie vom Übertritt aus Frucht ins Fruchtwasser!“

Interessante Versuche betreffs des Übertritts der Bestandteile des mütterlichen Blutes in die Frucht stellt von Ott auch selbst mit schwangeren Tieren an. Nach Preyer ist es noch niemandem gelungen den unmittelbaren Übertritt irgend eines von den normalen Bestandteilen des mütterlichen Blutes, mit Ausnahme des Sauerstoffs, in den Organismus der Frucht nachzuweisen, und diese Ansicht scheint durch von Ott's Tierversuche bestätigt zu werden. Letzterer fand, dass durch Veränderungen der Konsistenz des mütterlichen Blutes das Blut der Frucht nicht in seiner Be-

1) Archiv für Gynäkologie Bd. XXVII 1886.

schaffenheit respektive Zusammensetzung verändert wurde, demnach wäre also die Theorie von der Ernährung der Frucht durch die Placenta durch kein einziges feststehendes Argument bewiesen, da es nach von Ott bisher noch nicht gelungen, den Übertritt der leicht diffusiblen Bestandteile des mütterlichen Blutes in die Gefässe der Zotten der Placenta foetalis nachzuweisen. Es würde sich demgemäss dieselbe etwa verhalten wie eine Pflanze, die nur das ihr Bekömmliche dem Boden entnimmt! — Verfasser meint, es dürfte nach seinen Erfahrungen um so weniger gelingen zu beweisen, dass eiweissartige, also dazu noch schwer diffusible Substanzen, die für die Ernährung des tierischen Organismus von so grosser Bedeutung sind, durch die Placenta überträten. von Ott wendet sich nun zur Prüfung der Frage, ob es das Fruchtwasser sei, das zur Ernährung des Embryo diene!?

Da von Scherer, Ahlfeld, Vogt, Prochownik und andere durch ihre Analysen bewiesen haben, dass der Liquor Amnii durchschnittlich höchstens 0,6 % Eiweiss enthält, also relativ arm ist an diesem Stoff, so nehmen die Vertreter der Lehre von der Zufuhr des Eiweisses durch die Placenta an, dass diese geringe Menge zur Existens der Frucht und ihrem thatsächlichen Wachstum in keinem Verhältnis stehe. Gegen diesen Einwand führt von Ott an, dass die Ausgaben bei der intrauterinen Frucht so verschwindend gering seien — ähnlich wie beim Winterschläfer —, dass, trotz der unbedeutenden Einnahmen an Nahrung aus dem Fruchtwasser, die Frucht doch völlig ausreichend ernährt werden könne, eine Reflexion, die er allerdings noch nicht als vollendete Tatsache vorgebracht haben will. Als Hauptpunkte, die eine Fruchtwasserernährung nahelegen können, nennt er zunächst die Schluckbewegungen, welche die Frucht während des intrauterinen Daseins mache und die man bei Tieren nach Durchschneidung der Uterinwand bei Integrität des Amnions sehen könnte und für die völlig beweisend sein sollte das Vorkommen von Lanugo sowie von Vernix caseosa im Magen-Darmkanal des Embryo. Als Bestätigung der wirklichen Schluckbewegungen können Versuche Wieners gelten, der in den Fruchtsack eingespritzte Milch im Magen des Embryo wiederfand, sowie Fetttröpfchen im Inneren der Darmzotten, ebenso fanden auch Boerhave und von Brugman die Vasa chylifera mit einer sie durchströmenden Flüssigkeit angefüllt und wird der Beweis noch weiterhin gefestigt durch den Umstand, dass zu früh geborene Kinder schon Muttermilch verschlucken und auch verdauen können, nach von Ott ein sicheres

Zeichen für die Verdauungsthätigkeit des Kindes im Mutterleib auch schon in frühem Stadium der Entwicklung. Gegen diese Beweisannahmen wären anzuführen die Acephalen, in deren Verdauungstraktus Reigner de Graf keine Spur von Fruchtwasser auffand. Bei der erwähnten Missbildung könnte allerdings vielleicht die Nabelblase als ernährendes Organ längere Zeit persistieren, wäre es ja auch möglich, dass die zugänglichen Schleimhäute und selbst die Epidermis des Embryo, welch letztere resorptionsfähiger zu sein scheint als bei dem Neugeborenen, als Nahrung aufnehmendes Organ funktionirten!

Des weiteren wendet er sich gegen das unbedingte Feststehen der Lehre von Gusserow's, als ob der Liquor Amnii hauptsächlich ein Produkt der Frucht sei, ersucht sogar zu beweisen, dass derselbe in den letzten Monaten der Schwangerschaft ein Produkt des mütterlichen Organismus sei.

Preyers Untersuchungen, die zeigen, dass der Liquor amnii nicht mehr Harnstoff als jede andere seröse Körperflüssigkeit enthält, führen ihn zu dem Schluss, dass derselbe nicht notwendig ein Exkret der embryonalen Harnorgane sei und mithin das Fruchtwasser absolut keine zum grössten Teil aus Auswurfstoffen bestehende Flüssigkeit zu sein brauche. Die Thatsache, dass auch bei Vogeleiern Liquor amnii existiert respektive sich entwickelt, hält er nicht für beweisend dafür, dass derselbe als Ausscheidungsprodukt angesehen werden müsse, könnte er doch ebensogut von der Mutter abstammen, da ja schon zu Beginn der Bebrütung Flüssigkeit im Ei vorhanden wäre. Preyer glaubt sogar annehmen zu dürfen, dass das Küchlein den ganzen Liquor amnii bis zum Heraustritt aus dem Ei verschlucke und verdaue; das würde allerdings nicht dafür sprechen, dass er ein Produkt des Embryo wäre.

Einen ferneren Grund für die Fruchtwasserernährung sieht von Ott in dem bedeutenden Wassergehalt der embryonalen Gewebe. Er glaubt durch seine obenerwähnten Tierversuche dargethan zu haben, dass dieser grosse Wassergehalt nicht von der Placenta herstammen könne und nimmt daher an, dass das Fruchtwasser die Quelle desselben ist. Als weiteres Beweismittel dafür, dass die Ernährung der Frucht unabhängig von einer Placenta vor sich gehen kann, führt er an die sogenannte Dotterplacenta der lebendgebärenden Haifische, die notorisch ein nur für den Gasaustausch bestimmtes Organ ist. Es würde aus diesem Umstande sich vielleicht folgern lassen, dass auch bei andern lebendgebärenden Tierarten und so auch beim Menschen die Placenta nur dem Gasaustausch zu dienen brauche und

nicht zugleich die Funktion eines ernährenden Organs habe.

Ausser verschiedenen andern Tierarten erwähnt er als für eine Fruchtwasserernährung sprechend die Jungen des Känguruhs. Letztere werden bekanntlich in einem relativ unvollkommenen, ja embryonalen Entwickelungsstadium zur Welt gebracht. Der Gasaustausch wird zwar durch die schon früh sich einstellende Lungenrespiration besorgt, während trotz der noch mangelhaften sonstigen Entwickelung die Ernährung aus den mütterlichen Zitzen erfolgt. Es könnte hieraus füglich geschlossen werden, dass auch der Verdauungstraktus beim noch unentwickelten menschlichen Kinde schon frühzeitig seine Funktion übernehmen kann und in der That auch übernimmt, dass also die Möglichkeit einer Fruchtwasserernährung bei den menschlichen Früchten nicht so ohne weiteres von der Hand zu weisen wäre. v. Ott hält durch diese Tierbeispiele eine vollständige Entwicklung von lebendgeborenen Früchten, ohne dass eine Placenta die notwendige Ernährungsvermittlerin zu sein braucht, als für möglich erwiesen. Zum Schluss führt übrigens Verfasser noch ein Beispiel aus dem Tierreich an, das ebenfalls für das Ungerechtfertigte der Annahme einer blossen Placentaernährung sprechen könnte: „Bei den Dickhäutern bleibt das Verhältnis zwischen Blutsystem der Frucht und dem der Mutter während der ganzen Zeit ihrer Entwicklung dasselbe wie beim menschlichen Ei zu Anfang des zweiten Monats, und dennoch erfahren die Embryonen der Dickhäuter in der Nahrungszufuhr keinen Mangel, wie dies ihr hoher Entwicklungsgrad bezeigt. Von einer ausgebildeten Placenta kann aber keine Rede sein."

Diese interessanten Ausführungen v. Otts dürften es, wenn sie auch nicht direkt beweisend sind, recht zweifelhaft erscheinen lassen, welche Theorie — ob die der ausschliesslichen Placentarernährung oder die der wenigstens teilweisen Fruchtwasserernährung — den Vorzug der grössten Wahrscheinlichkeit hat; jedenfalls bestehen in dem bisheran Vorgebrachten nach beiden Richtungen hin in der Beweisführung Lücken, die es schwer machen, sich zur einen oder andern Ansicht zu entscheiden.

Unter dem Titel: „Über die Bedeutung des Fruchtwassers für die Ernährung des Kindes. Blinde Endigung der Speiseröhre" führt Opitz[1]) einen nach seiner Ansicht beweisenden Fall dafür an, dass sowohl Ernährung als Atmung des Kindes im Mutterleib unter Vermittlung der

1) Centralblatt für Gynäkologie 1887.

Nabelschnur stattfinde und dem Fruchtwasser nur der Charakter als Auswurfskörper zuerkannt werden dürfe, der allerdings eine hervorragende mechanische Rolle fürs Kind spiele. Er berichtet folgende Beobachtung aus der städtischen Poliklinik zu Chemnitz:

„Eine dreissigjährige Frau, die unter normalen Verhältnissen bereits vier wohlgebildete Kinder geboren hatte, ward wiederum schwanger und wurde von einem reifen, anscheinend wohlgebildeten Kinde entbunden, bei welchem Atmung, Koth- und Urinentleerung völlig normal sich einrichteten, die Nahrungszufuhr dagegen insofern gehemmt erschien, als die genossene Flüssigkeit zwar zunächst verschluckt, alsbald aber unter Würgen in Schaum verwandelt nach oben befördert wurde. Bei der Untersuchung des 4 Tage alten Mädchens erwies sich dasselbe 51 cm lang; es atmete normal, entleerte reichlich Kindspech; auch ging Urin im Strahl ab. In der Mundhöhle war eine Regelwidrigkeit nicht nachweisbar. Das Kind sog kräftig. Etwas im Löffel gereichtes Zuckerwasser ward gern genommen und verschluckt, nach wenig Sekunden aber unter Würgen aus der Mundhöhle „in Schaum verwandelt" wieder herausgegeben. Ein Gummikatheter konnte bis zur Höhe des Ringknorpels eingeführt werden. Am sechsten Tage starb das Kind und in der Agone kam etwas Meconium zum linken Nasenloch hervor." Hiernach konnte, so sagt Verfasser, die Diagnose auf Verschluss der Speiseröhre im oberen Drittel und auf Kommunikation zwischen Magen und Luftröhre gestellt werden. Bei der Sektion ergab sich, dass bei dem 2750 gr wiegenden Kind die in normalem Querdurchmesser vom Schlundkopf abgehende Speiseröhre am oberen Drittel plötzlich blind endete, ohne dass sie auch nur in einen deutlichen, nach dem Magen zu gehenden Strang übergegangen wäre. Von dem stark mit Meconium erfüllten Magen wurde nun eine feine elastische Sonde durch die Cardia nach oben vorgeschoben und trat dieselbe, ohne irgend ein Hindernis überwinden zu müssen, alsbald in die Trachea über und glitt durch den Kehlkopf nach oben. Der Dickdarm erschien stark zusammengezogen und leer, Dünndarm und Magen strotzend mit Kindspech und Gasen erfüllt, die Blase normal gebildet und leer. Bei Lebzeiten war zu wiederholten Malen Urin im Bogen entleert worden. — Dass das angeführte Beispiel als ein Gegenbeweis gelten dürfe gegen die Bedeutung des Fruchtwassers als eines Ernährungsmittels für den Embryo, dürfte wohl kaum anzunehmen sein. Abgesehen davon, dass über die Fruchtwassermenge sowie die Beschaffenheit desselben bei

erfolgender Geburt des Kindes nichts berichtet ist, wird auch nicht an die Möglichkeit der Resorption von Fruchtwasser, respektive seiner ernährenden Bestandteile durch Haut und Schleimhäute gedacht und wäre es doch auch denkbar gewesen, dass durch die Kommunikation zwischen Trachea und Cardia des Magens in letzteren Fruchtwasser hineingelangt wäre. Sollte es nicht möglich gewesen sein, dass, solange keine Lungenatmung bestand, das Kind, welches nach der Geburt normal saugte und schluckte, ursprünglich auf dem erwähnten ungewöhnlichen Wege Fruchtwasser in seinen Magen befördert hätte!? Der Umstand, dass das gereichte Zuckerwasser zwar verschluckt, aber sofort unter Würgen aus der Mundhöhle „in Schaum verwandelt" wieder herausgegeben wurde, würde insofern nicht gegen die Annahme sprechen, dass vor der Geburt Flüssigkeiten die Trachea hätte passieren können, als nunmehr nach der Geburt die anatomischen und physiologischen Verhältnisse des passierten Weges durch die Entfaltung der Lungen völlig verändert sein dürften gegen früher!

Lomer führt einen Fall von Eindickung des Fruchtwassers mit gleichzeitiger Ernährungsstörung des Kindes an[1]), der zwar auch nicht beweisend für eine bestimmte Ansicht ist, der aber immerhin auch erwähnenswert scheint. Es handelt sich um eine Geburt, vor welcher nachgewiesenermassen vorher kein Fruchtwasser abgegangen war. Im Verlauf der Entbindung stellte sich keine Fruchtblase, die Unterlagen der Kreissenden blieben bis nach der Geburt des Kindes absolut trocken. Nach der Geburt stellte sich ca. 1 Tassenkopf einer zähen, fadenziehenden grauen Masse ein. Das Kind lebte, wog 2750 gr und war vollständig gut entwickelt nach Grösse und Knochenbau. Die Fingernägel überragten die Fingerspitzen, die Ohrknorpel waren gut ausgebildet, trotzdem sah das Kind, wie Lomer sagt, wie „ein an Atrophie leidendes Kind, wie ein Neugeborenes aus, dessen Stoffwechsel gestört ist, das an Nahrungsmangel gelitten hat". Die Haut war runzlig, welk, liess sich in grossen hohen Falten abheben, das Gesicht hatte einen greisenhaften Ausdruck, die Epidermis war etwas lederartig, schuppte am ganzen Körper in grossen Fetzen ab. Das Kind bekam Ammenmilch und entwickelte gewaltigen Appetit, die Amme behauptete mehrfach ungefragt, dass das Kind gar nicht satt zu machen sei. Im Alter von $^3/_4$ Jahren starb es dann an Brechdurchfall. Syphilis war in diesem Falle angeblich sicher auszuschliessen. Am Schluss seines Berichtes weist

1) Centralblatt für Gynäkologie XI. Jahrgang 1887.

Autor alsdann auf die Theorie von Ott's hin, dass das Fruchtwasser die Ernährung des Kindes, die Nabelschnur dagegen nur die Atmung desselben besorgt. Allerdings giebt er zu, dass der angeführte Fall eine Beweiskraft für diese Annahme nicht habe, sondern nur die Richtigkeit derselben wahrscheinlich mache.

Einen ähnlichen Fall, der leider nur in ganz kurzer Form uns zu Gebote steht, bringt Lente[1]). Es bestand bei der betreffenden Frucht ein Mangel des Liquor amnii. Das Kind war sehr schwach, enorm blass, sah wie verblutet aus. Wiederbelebung des Kindes gelang zwar, jedoch starb dasselbe bald unter Konvulsionen. Dieser Fall liesse sich übrigens sowohl für als auch gegen einen Einfluss von Fruchtwasserernährung anführen[2]). Claudi berichtete[3]) seiner Zeit über die Geburt eines ausgetragenen Kindes mit gänzlichem Mangel an Fruchtwasser vor der Geburt, bei der sich auch nachträglich nur ganz wenig fadenziehender Schleim aus dem Muttermunde spann. Der Kopf wurde mitsamt den Eihäuten ohne Abgang eines Tropfens von Fruchtwasser geboren[4]). Der gesunde, gegen 5 Pfund schwere Knabe schrie bei ungeborenem Körper schon kräftig, sah wie von der Sonne verbrannt aus und hatte „eine lederartige Oberfläche von dem vertrockneten Smegma". Die Placenta war kleiner als gewöhnlich. Hier liesse sich wohl eher annehmen, dass das Fruchtwasser zur Ernährung des Embryo nicht unbedingt notwendig ist, da nach Angabe des Verfassers auch gar nichts zu eruieren war, was auf frühere Anwesenheit von Fruchtwasser oder frühzeitigen Abfluss desselben hätte schliessen lassen können.

Reichel demonstriert 1887 in einer Sitzung der Gesellschaft für Geburtshülfe und Gynäkologie zu Berlin ein Präparat, das eine Entwicklungsbehinderung durch Mangel an Fruchtwasser darstellt[5]). Das Präparat war ein während der Geburt abgestorbenes, 4 Wochen vor normalem Schwangerschaftsende geborenes Kind, das in der Entwicklung stark zurückgeblieben war, an sämtlichen Extremitäten sehr starke Verkrümmungen aufwies. Es hatte sich herausgestellt, dass 8 Wochen vor der Geburt Fruchtwasser abgeflossen war. Seitdem, sowohl vor und während, als auch nach der Geburt floss gar kein Fruchtwasser mehr ab. Dass die Schwan-

---

1) Americ. of Med. Sc. Bd. CXLI.
2) Schmidt's Jahrbücher No. 171.
3) Österreich. med. Jahrbücher Bd. XX, 1842.
4) Schmidt's Jahrbücher Bd. XXXIII.
5) Centralblatt für Gynäkologie. 1887.

gerschaft nach Abfluss des Fruchtwassers noch 2 Monate lang weiter dauerte, dürfte als ein Beleg dafür aufzufassen sein, dass das Fruchtwasser wenigstens in der letzten Periode der Schwangerschaft für die Ernährung des Kindes nicht notwendig ist.

Einige bei ein und derselben Frau von Mekerttschianz in Tiflis [1]) beschriebene Geburten könnten sowohl für als gegen Fruchtwasserernährung gedeutet werden. Es handelt sich um eine Frau, welche zunächst zweimal kurz hinter einander am Ende des sechsten Schwangerschaftsmonats, ohne dass angeblich Fruchtwasser vor oder während der Geburt vorhanden gewesen wäre, bereits abortierte. Die beiden der Zeit gemäss entwickelten Früchte starben nach wenigen Atemzügen. Bei der dritten Schwangerschaft fand längere Zeit vor Geburt eines toten Kindes, das nicht zeitgemäss entwickelt war, ein ziemlich bedeutender Abgang von Flüssigkeit statt, wurden jedoch noch wochenlang nachher deutliche Herztöne wahrgenommen. Bei der Geburt entleerten sich aus dem mitgeborenen völlig intakten Fruchtsack nur etwa 2 Esslöffel zäher, schleimiger Flüssigkeit.

Die vierte Schwangerschaft derselben Frau verlief wiederum ähnlich. Es hörten hier nach einem Fall der Schwangeren auf die Diele im fünften Schwangerschaftsmonat die vorher deutlichen Herztöne des Kindes allmählich auf und fiel der Leib der Mutter ab. Am Ende des sechsten Monats erfolgte Abort eines toten, nicht zeitgemäss entwickelten Mädchens. Wasser war angeblich gar nicht abgeflossen, es blieben auch beim Durchtritt der Frucht die Unterlagen der Kreissenden völlig trocken. Mekerttschianz führt ausser diesen vier Fällen, von denen bei dreien vollständiger Fruchtwassermangel vorhanden gewesen sein soll, noch ein interessantes Beispiel des Prof. Lassarewitsch an. Dieser erzählt: „Im Jahre 1861 war ich in Kiew bei der Geburt der Hauptmannsfrau Tsch. zugegen. Von den zwölf vorangegangenen Geburten sind acht, nach den Worten der Kreissenden selbst, ganz trocken gewesen. Bei der Geburt ihres dreizehnten Kindes war ich über den gänzlichen Fruchtwassermangel erstaunt. Die Geburt dauerte zwölf Stunden, das Kind war ausgetragen, normal entwickelt und reichlich mit Vernix caseosa bedeckt."

Es handelt sich in den eben angeführten Fällen darum, ob das Fruchtwasser von Anfang an mangelhaft produciert, oder aber erst später resorbiert worden ist.

Der zuletzt angeführte Fall liesse eventuell den Schluss

1) Centralblatt für Gynäkologie 1887. XI. Jahrgang.

zu, dass das Fruchtwasser zur Ernährung des Embryo nicht notwendig wäre, wüsste man nur mit Bestimmtheit, dass solches überhaupt nie vorhanden gewesen wäre. Die vier von Mekerttschianz beobachteten Geburten lassen es völlig zweifelhaft, ob die ihrem Alter nach nicht zeitgemässe Entwicklung der zu früh geborenen Kinder eine Folge des mangelnden Fruchtwassers als eines Ernährungsmittels oder aber nur als eines Schutzmittels bedeutet, ob es sich also um eine mechanische Entwicklungshemmung gehandelt hat, zumal die Fruchtanhänge nicht genau beobachtet und beschrieben worden sind.

Einen weiteren Bericht über Mangel an Fruchtwasser mit Ernährungsstörung des Kindes erwähnt Dr. J. Balin aus Odessa [1]). Derselbe beschreibt eine Drillingsgeburt. Nach Geburt zweier normal entwickelten Kinder mit reichlichem Fruchtwasserabgang bei Sprengung der Blasen, stellt sich heraus, dass im Uterus sich noch eine Frucht befinde. Beim Touchieren fand Berichterstatter einen beweglich über dem Beckeneingang stehenden Kindesschädel, der unmittelbar von seinen Eihäuten bedeckt war. Vorliegendes Fruchtwasser fehlte vollkommen. Die Frucht wurde nach Kristeller exprimiert und kam mit völlig intakten Eihäuten zur Welt. Nach Aufreissen der Eihäute entleerte sich eine ganz geringe Menge — etwa zwei Esslöffel voll — schleimiger Flüssigkeit. Die geborene Frucht, ein Mädchen, machte sofort oberflächliche Atembewegungen, schrie aber nicht auf. Nach mehrmaliger Applikation energischer Belebungsversuche gelang es, ein schwaches, klägliches Wimmern hervorzurufen. Das Kind sah, obwohl normal gebildet, wie ein sehr schlecht ernährter, kleiner, frühzeitig geborener Fötus aus. Nach Verlauf von fünfzehn Minuten ging unter Credés Handgriff die enorm schwere und grosse, mit drei an ihrer Peripherie symmetrisch inserierten Nabelsträngen, einzige Placenta mit sämtlichen Eihäuten ab. Der Blutabgang war unbedeutend. Was die Drillinge betrifft, so ging die dritte, mangelhaft ernährte Frucht schon am dritten Tage zu Grunde. Die andern beiden gediehen ziemlich gut. Nach Balins Ansicht ist bei dem angeführten Fall trotz der Drillingsschwangerschaft die bedeutend schlecht entwickelte, atrophische Frucht auffallend. Zwar giebt er zu, dass es gar nicht verwunderlich ist, wenn beim Vorhandensein mehrerer Früchte in utero diese nicht allein nicht das Gewicht und die Grösse anderer Früchte erreichen, sondern dass auch dieselben unter sich durchweg eine ungleiche Entwicklung darzu-

1) Centralblatt für Gynäkologie 1888. XII. Jahrgang.

bieten pflegen, infolge des auch von allen übrigen Autoren angenommenen Umstandes, dass eben die eine Frucht in utero bei ungenügendem Raum respektive unter ungünstigeren Ernährungsbedingungen heranreife als die andere. Er nimmt auch im vorliegenden Falle an, dass die Entwicklung der betreffenden Frucht mit den beiden andern zusammen und zwar im Gebärmuttergrund eine genügende Erklärung für ihren schlechten Ernährungszustand abgebe, hebt aber als beachtenswert die ausserordentlich geringe Menge, ja völligen Mangel an Fruchtwasser hervor, der zwar, wie dies sonst wohl der Fall zu sein pflegt, auf die Gestalt des Fotus hier nicht von Einfluss, wohl aber für die mangelhafte Ernährung von Belang gewesen sei. Es würde also durch diesen Befund von Otts Erwägung, ob nicht das Fruchtwasser ein Nahrungsmittel für die Frucht sei, im positiven Sinne eine Bestätigung erhalten nach Ansicht des Verfassers Hier ist es wieder unentschieden, ob nicht vor der Geburt doch Fruchtwasser dagewesen ist, sodass man sich über die gute Bildung des Fötus nicht zu wundern brauchte, der vielleicht bis kurz bevor er zur Welt kam, genügend Fruchtwasser hatte, um nicht zur Misbildung werden zu müssen, dasselbe aber später infolge von Resorption verlor und nicht wieder ersetzt bekam.

F. Ahlfeld behandelt die Frage „Inwieweit ist das Fruchtwasser ein Nahrungsmittel für die Frucht“ [1]) wie folgt: Er sagt: „Kann man den Beweis führen, dass der Fötus regelmässig und häufig schluckt, dass ferner die Darmschleimhaut die löslichen Bestandtheile des verschluckten Fruchtwassers resorbiert und dass endlich das Fruchtwasser nährende Substanzen enthält, so kann wohl kaum ein anderer Schluss gemacht werden, als dass das Fruchtwasser für die Frucht auch ein Nahrungsmittel sei.“ Dass die Frucht regelmässig Fruchtwasser trinke, hält er für erwiesen durch die grosse Menge der Wollhaare, die im Meconium sich vorfänden, ferner durch die in Magen und Darm von ihm vorgefundenen Massen von Lanugo, die darauf hinwiesen, dass die Aufnahme des Fruchtwassers kein zufälliger Vorfall, sondern ein physiologischer sei. Da die Frucht grosse Mengen von Liquor amnii verschluckte, diese Wassermengen im Darm sich aber nicht vorfänden, so sagt Ahlfeld, müssten dieselben daselbst resorbiert werden. Bezüglich des mehr oder weniger zulänglichen Gehaltes an Nährsubstanz im Fruchtwasser schliesst er sich der Ansicht Preyers an, dass auch bei geringem Albumingehalt bei den grossen

1) Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie Bd. XIV. 1888.

Mengen Wassers, die der Fötus geniesse, dennoch die aufgenommene Albuminquantität recht erheblich sein könne; übrigens wäre der Eiweissgehalt der Amniosflüssigkeit durchaus nicht so minimal. Er wendet sich gegen den Einwand Fehlings und Wieners, als ob seine hohen Untersuchungsresultate von zwanzig, ja noch mehr Volumprocent Eiweiss im Fruchtwasser auf Unkorrektheiten der angewandten Untersuchungsmethoden beruht haben müssten, weil ja sämtliche andern Autoren doch nur Spuren von Albumin gefunden hätten. Er giebt wohl schliesslich zu, dass die grossen Niederschläge, die er erhalten, nicht einen absolut sicheren Schluss auf Eiweissgehalt zuliessen, glaubt aber, dass zweifellos die im Fruchtwasser enthaltene Nährstoffmenge nicht als minimal bezeichnet werden dürfe, jedenfalls genüge dieselbe, um das Fruchtwasser als Nahrungsmittel zu charakterisieren, und diese Ansicht sucht er durch das Resultat neu vorgenommener Untersuchungen zu stützen. Beim Versuch verschiedenen Angriffen gegenüber seine Hypothese der intrauterinen Schluckbewegungen zu begründen, beruft er sich auf Renbold, der seine Anschauung in einem Vortrag unterstützte (Würzburger physikalisch-medicinische Gesellschaft). Es gelang ihm, gewisse rhythmische Bewegungen des Embryo nachzuweisen und graphisch niederzuschreiben, und zwar hält er gewisse kurze Stösse, die rhythmisch nach einigen Sekunden wiederkehren, für eine Art Schluckbewegung. Allerdings giebt er zu, es sei nur eine Vermutung von ihm, Saug- respektive Schluckbewegungen wahrgenommen zu haben und sei er auf diese Vermutung gekommen oder vielmehr zum Ausspruch derselben durch eine Beobachtung an Neugeborenen, die, wenn sie im Schlafe an den Fingern saugten, fast ebensolche rhythmische Bewegungen machten! Fehling wendet betreffs der Theorie von der Fruchtwasserernährung ein, dass der fötale Magen fast gar nicht zur Eiweissverdauung geeignet sei und dem begegnet Autor durch den Hinweis, dass eine Peptonisierung des gelösten Eiweisses zur Resorption gar nicht notwendiges Erfordernis sei, übrigens könne ja der Darm eine grössere Menge resorbieren, brauche der Magen sich kaum zu beteiligen.

Einen Einwand Meinerts, dass der Schluss Ahlfelds aus der grossen Zahl der in Magen und Darm gefundenen Wollhaare auf die Masse des verschluckten Fruchtwassers respektve dessen Residuen nicht stichhaltig sei, so lange nicht auch das in der Amniosblase befindliche Fruchtwasser zugleich mit untersucht worden wäre, weist Verfasser durch die Mitteilung ab, dass er in der That vergleichende Untersuchungen angestellt habe, und das im freien Amnios-

fruchtwasser nur ganz vereinzelte Wollhaare zu finden gewesen seien.

Mermann will ähnliche Bewegungen, wie sie Ahlfeld als Schluckbewegungen beschrieb, gesehen haben, jedoch am deutlichsten am Rücken der Frucht, und deshalb nimmt er an, dass es sich nicht um wirkliches Schlucken gehandelt habe. Demgegenüber führt Ahlfeld aus, wie sich bei einem im Wasser schwimmenden Körper eine noch so geringfügige selbstständige Bewegung dem ganzen Körperteile mitteile, und es sei daher wohl denkbar, dass thatsächlich Schluckbewegungen auch am Rücken der Frucht beobachtet werden könnten.

Den aus dem Angeführten für eine Fruchtwasserernährung sich ergebenden Konsequenzen widersprechen wiederum andere Anschauungen anderer Autoren, so zum Beispiel Dührssens, der die Placentar-Respiration des Fötus von Schwarz, B. S. Schultze und besonders von Zweifel für untrüglich erwiesen, die Ernährung des Fötus und den Stoffwechsel für nicht unzweifelhaft festgestellt hält[1]). Neben den Versuchen anderer führt er auch eigene Untersuchungen an. Zunächst erwähnt er mittelst trächtiger Hündinnen durch Verfütterung gewisser Chemikalien angestellte Experimente Gusserows, wobei dieser sich vor allem der Benzoësäure bediente. Aus diesen Versuchen sollte hervorgehen, dass das Fruchtwasser kein Transsudat aus mütterlichem Blute, vielmehr nur ein Stoffwechselprodukt des Embryo sein könne. Er führt die gegenteilige Ansicht Ahlfelds an, der bestreitet, dass das Fruchtwasser lediglich ein Stoffwechselprodukt des Embryo, ein Sekret der kindlichen Nieren wäre, eine Ansicht, die auch von Fehling und Porak vertreten wird. Er thut fernerhin Preyers Erwähnung, der der Ansicht Andersons und von Otts zuneigt, dass das Fruchtwasser zur Ernährung des Fötus diene, weiterhin auch Kruckenbergs, welch letzterer weder die fötale Nierensekretion noch auch die Transsudation aus den mütterlichen Gefässen in das Fruchtwasser hinein als erwiesen betrachtet, vielmehr glaubt, es komme erst eine derartige Transsudation seitens der Mutter am Ende der Schwangerschaft infolge Degenerationsprozesses der Eihäute zu Stande. Ausserdem führt Dührssen noch gewisse Versuche von Schmiedeberg und Bunge an, die Ahlfelds vorerwähnte Anschauung zu bestätigen scheinen, und am Schluss bringt er seine eignen Versuche, die eine Wiederholung derjenigen von Gusserows bilden, mit besonderer Berücksichtigung der Einwände Ahlfelds.

---

1) Archiv für Gynäkologie Bd. XXXII, 1888.

Er fand weder im mütterlichen noch im Nabelvenenblut der während der Geburt mit Benzoësäure und Glykokoll gefütterten Kreissenden Benzoësäure und Hippursäure, ein Umstand, der nach Prof. Salkowski darauf beruhte, dass die Benzoëzäure kolossal rasch als Hippursäure durch die Nieren wieder ausgeschieden wird. Ausser den beiden Blutsorten untersuchte Dührssen die Placenta, den kindlichen Urin und das Fruchtwasser auf die erwähnten beiden Stoffe. Es stellte sich hierbei folgendes Ergebnis heraus:

ad I. In der Placenta waren in manchen Fällen ziemliche Mengen von Benzoësäure nachzuweisen und zwar anscheinend in der Placenta foetalis.

ad II. In mehreren Fällen fand sich im kindlichen Urin Benzoësäure und zwar in einem Falle, in dem das Fruchtwasser schon vor der Geburt abgeflossen war. (Dass die Benzoësäure im kindlichen Harn als Hippursäure wiedergefunden wurde, wäre also der Beleg dafür, dass dieselbe aus dem Blut der Mutter kommend die kindliche Niere passiert hat, da ja die Niere es ist, welche die Umwandlung in Hippursäure vornimmt!)

ad III. Mehrere Male konnte er auch im Fruchtwasser Hippursäure nachweisen.

Autor hat durch seine eingehenden Versuche, die hier nicht weitläufiger angeführt werden können, unter anderem gezeigt, dass ausser dem Sauerstoff auch andere Bestandteile des mütterlichen Blutes in den Organismus der Frucht unmittelbar übertreten können, was z. B. von Preyer seiner Zeit bestritten, aber ausser von Dührssen auch durch Cohnstein und Zuntz bestätigt wurde. Die beiden letzteren spritzten Zuckerlösung in das Blut trächtiger Kaninchen, Katzen und Hündinnen. Es fand sich schon nach 1 Minute der Zuckergehalt des fötalen Blutes erheblich gesteigert! Dührssen glaubt übrigens nicht an einfache Diffusion der Stoffe in der Placenta, denn, sagt er, alsdann müsste der Übertritt der Stoffe auch in das Fruchtwasser hinein durch die Eihäute stattfinden, die ja keine grösseren Schwierigkeiten bieten könnten als die verschiedenen Zellmembranen, welche mütterliches von embryonalem Blute trennten. Er neigt der Werth'schen Hypothese zu, die Aufnahme des Eiweisses ins Fötalblut gehe durch Resorption seitens des Zottenepithels vor sich, analog der Funktion der Magen-Darmschleimhaut, es sei also möglicherweise die Placenta (wie Harvey annimmt) eine Art Verdauungsorgan, das die Nahrungssäfte erst verarbeite, bevor dieselben zur Frucht gelangten.

Jedenfalls glaubt er den positiven Beweis geliefert zu

sehen, dass eine Ernährung des Fötus durch Vermittlung der Placenta stattfindet. Er meint bestimmt auch einen zum mindesten nicht unbedeutenden Übergang des Eiweisses vom mütterlichen Blute auf die Frucht annehmen zu müssen und stützt sich dabei auf Wiener und Robolski.

Wiener fand die lebenden Zellmembranen diffusionsfähiger für Eiweissstoffe als die toten, sieht daher nicht ein, weshalb nicht auch in der Placenta ebensogut das Bluteiweiss ins fötale Blut übergehen sollte.

Robolsky stellte fest, dass Quecksilber von Mutter auf Frucht übergeht und zwar nur als gelöste Doppelverbindung des Quecksilberoxyd-Albuminats, in welchem das Eiweiss vorherrscht, mit dem Chlornatrium zusammen, wie er glaubt.

Dührssen hält wegen des raschen Übergangs einer erheblichen Quantität Benzoësäure in das fötale Blut und der schnellen Umwandlung derselben in Hippursäure durch die Funktion der kindlichen Nieren den Stoffwechsel des Fötus absolut nicht für so minimal wie derselbe seiner Zeit oftmals angenommen worden sei. Übrigens bestätigt seine Befundreihe vollständig die Resultate und Schlussfolgerungen von Gusserows und beweist nach seiner Ansicht, dass Ahlfelds Einwände gegen die Bedeutungslosigkeit des Fruchtwassers als eines Nahrungsmittels für die Frucht und für eine Fruchtwasserernährung haltlos seien.

Jedenfalls erfolgt nach den angestellten Versuchen wenigstens für die letzte Zeit der Schwangerschaft und der Geburt eine Entleerung des fötalen Urins ins Fruchtwasser hinein und pflegt für eben diese Zeit eine Transsudation aus den mütterlichen Gefässen in das Fruchtwasser hinein nicht stattzufinden, denn es fand sich die im mütterlichen Blute kreisende Benzoësäure nicht als solche im Fruchtwasser wieder.

In Anbetracht des Umstandes, dass Ahlfeld, Preyer, von Ott zwar eine gelegentliche Urinsekretion während der Geburt zugeben, für die Zeit der Schwangerschaft aber dieselbe leugnen und das Fruchtwasser für ein Transsudat aus mütterlichen Gefässen ansehen, was für eine Fruchtwasserernährung reden könnte, wirft Dührssen die Frage auf, „wie es denn komme, dass gerade am letzten Tage der Schwangerschaft eine Transsudation in das Fruchtwasser nicht mehr stattfinde, wohl aber ein sehr lebhafter Stoffverkehr!?“ Daraus, dass er selbst in zwei Fällen auch in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft im Liquor amnii keine Benzoësäure fand, wohl aber in der Placenta eines andern Falles, wo der Fötus zwar abgestorben, aber die

Deciduagefässe recht zahlreich und gut entwickelt waren, so dass eine Transsudation recht gut hätte stattfinden können, schliesst er, dass die Benzoësäure weder unter der Geburt noch während der zweiten Hälfte der Schwangerschaft hineintranssudiert. Er glaubt aus dem Vorangehenden entnehmen zu dürfen, dass das Fruchtwasser in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft nicht von der Mutter herstamme, dass es dagegen am Ende derselben sowie während der Geburt vom Fötus abstammt. Er hält den Schluss nicht für zu gewagt, dass auch schon in der zweiten Hälfte der Graviditätszeit die fötalen Nieren secernieren und das in dieser selben Zeit noch produzierte Fruchtwasser als fötaler Urin aufzufassen, also ein Exkret des Fötus sei und nicht zu dessen Ernährung dient. Ein seiner Zeit von Ahlfeld betontes Schlucken von Fruchtwasser seitens der Frucht hält er mit Gusserow für einen accidentellen Vorgang und die Placenta für die alleinige Ernährungsvermittlerin.

Eine im Archiv für Gynäkologie erschienene Antwort Krukenbergs „Über die Durchlässigkeit der Eihäute" bestreitet Dührssens Einwände. Letzterer hatte — wenigstens für die Tiere — unter anderm eine Durchlässigkeit der Eihäute und somit die Berechtigung zu dem Schluss „das Fruchtwasser sei mütterlicher Transsudat" bestritten. Gemäss früher angestellten Versuchen war Krukenberg mit Zuntz und Wiener zu dem Schluss gekommen, die Eihäute trächtiger Tiere wären, am Ende der Tragzeit wenigstens, durchlässig. Ob dasselbe beim Menschen der Fall sei, das konnte er allerdings nicht entscheiden. Die erwähnte Durchlässigkeit hält er für einen Entartungsvorgang und er hält es für unwahrscheinlich, dass, abgesehen von der letzten Tragzeit, das Fruchtwasser mütterliches Transsudat sei; überhaupt bestreitet er die ihm von Dührssen in den Mund gelegte Behauptung, als ob er die Durchgängigkeit der Eihäute auch hier beim Menschen als erwiesen erachte, ebenso aber auch die gegenteilige Behauptung Dührssens.

Autor hält es nicht für folgerichtig, wenn letzterer bei seinen Versuchen mit der Benzoësäure aus dem Nichtvorhandensein derselben im Fruchtwasser den Schluss zieht, dass während der Versuchszeit keine Transsudation durch die mütterlichen Deciduazotten in das Fruchtwasser hinein stattgefunden habe, denn des Verfassers eigene Versuche mit Jodkalium, das er 1—$1^1/_2$ Stunden nach Verabfolgung im Fruchtwasser wiedergefunden hätte und zwar in recht häufigen Fällen, widersprächen der Behauptung Dührssens völlig. Eine von diesem vorgebrachte Erklärung des Vor-

gangs, dass nämlich Jodkali die Nieren reize, sei der Erfahrung gemäss — bei Erwachsenen wenigstens — nicht stichhaltig und werde die Diurese nicht dadurch verstärkt.

Übrigens hält er den Nachweis kleinster Mengen Benzoësäure im Fruchtwasser für ungleich schwieriger als den von Jodkali und schreibt daher den negativen Befund Dührssens einem eventuellen Misslingen der Untersuchungen zu. Wie wenig das Fehlen der Säure gegen eine Transsudation sich verwenden liesse, sucht Krukenberg aus folgendem Beispiel darzuthun: „Der Inhalt einer Ovarialcyste einer Patientin, die vor der Operation 10 gr Natriumbenzoïcum, 5 gr Glykokoll und 2 gr Jodkalium in Lösung einnahm, ergab bei der chemischen Untersuchung wohl Jodkali, aber gar keine Benzoësäure; letztere entzog sich vielmehr dem Nachweis, obschon es sich doch nur um das mütterliche Blut als Quelle der Transsudation handelte".

Durch das Fehlen der Benzoësäure, respektive den wahrscheinlich misslungenen Nachweis derselben im Fruchtwasser, wäre hiernach also die Dührssen'sche Ansicht vom Nichtvorhandensein der Transsudation durch menschliche Eihäute durchaus noch nicht bewiesen, also somit auch die Abstammung des Fruchtwassers aus mütterlichen Gefässen und die dadurch wahrscheinlich werdende oder vielmehr mögliche Eigenschaft desselben als einer Nährsubstanz für den Embryo nicht widerlegt!

Übrigens hält Krukenberg auch eine fötale Nierenabsonderung bisheran noch für unerwiesen, denn die verschiedenen Versuche der verschiedensten Autoren gaben entgegengesetzte Resultate und glaubt er, dass binnen kurzem auch sobald kein Ausgleich der sich gegenüberstehenden Meinungen zu erwarten sein dürfte.

Bezüglich der letztgenannten Frage von der Harnausscheidung bringt wichtige und wohl näher anzuführende Erörterungen Nagels „Beitrag zur Lehre von der Herkunft des Fruchtwassers"[1]). Das Fruchtwasser stammt, so thut er an der Hand zahlreicher Forschungen dar, wenigstens grösstenteils vom Fötus ab, ist also hauptsächlich Endprodukt des fötalen Stoffwechsels. Die Untersuchungen Joh. Müller's Jakobsons[2]), E. v. Baers[3]), Bischoffs[4]), die alle sich

---

1) Archiv für Gynäkologie Bd. XXXV, 1889.

2) Die Oken'schen Körper oder die Primordialnieren. Kopenhagen 1830.

3) Über Entwicklungsgeschichte der Tiere. Königsberg 1837.

4) Entwicklungsgeschichte der Säugetiere und des Menschen. 1842.

eingehend mit der Frage beschäftigt haben, ob der Wolff'sche Körper, die Urniere, auch wirklich funktioniert, bestätigen diese als absonderndes Organ. Jakobson wies bei den Vögeln nach, dass die Wolff'schen Körper Harnsäure absondern. Nach ihm fanden J. Müller und Bischoff auch bei anderen Tieren als Produkt der Wolff'schen Körper ein Sekret, das dem Harn der untersuchten Tiere ganz gleich erschien. Bei den Anamnien soll dabei die Urniere sogar durchs ganze Leben hindurch als Exkretionsorgan funktionieren. Nagel glaubt nun, da die Urnieren der verschiedenen Tiere mit denen des Menschen fast denselben Bau haben, annehmen zu müssen, auch bei letzterem fände eine Absonderung der Urniere in die Amniosflüssigkeit hinein statt, also das Fruchtwasser sei in der ersten Zeit der Schwangerschaft wenigstens teilweise Endprodukt des fötalen Stoffwechsels. Weil nun beim Menschen die Rückbildung des Wolff'schen Körpers ziemlich früh, nämlich am Ende des zweiten Monats der Gravidität beginnt, es aber nach Meinung des Verfassers widersinnig wäre eine Abnahme oder gar Stockung der Sekretion anzunehmen, so dürfte der Schluss gerechtfertigt sein, dass nunmehr von diesem Zeitpunkt an die in der Entwicklung weit genug vorgeschrittene fötale Niere die Funktion des Wolff'schen Körpers nach und nach übernimmt. Vor der Entwickelung der eigentlichen Harnblase, wenn also der Sphincter vesicae noch nicht soweit gediehen ist, dass er in Thätigkeit treten könnte, fliesst natürlich der abgesonderte Harn sofort in den Amniossack ab. Nach Bildung einer Harnblase — so nimmt der Verfasser mit Gusserow, Rindfleisch und andern an — findet eine periodische Entleerung derselben statt. Er fand diesbezüglich bei Sektion frischer Föten aus dem dritten und vierten Monat die Harnblase teils mit Harn gefüllt, teils leer und macht daraufhin den Schluss, dass eben der Harn in gewissen Zeitabschnitten aus der Blase entleert wird, denn, würde er nicht entleert, so müsste man in späteren Monaten doch stets nach dem Tode des Fötus entweder eine starkgefüllte Blase oder wenigstens — falls der Harn mit dem Absterben der Frucht abgeflossen wäre — die Zeichen der stattgehabten Ausdehnung der Blase vorfinden. Verfasser hat nun von einem derartigen Befund weder durch die Litteratur noch durch eigene Beobachtungen jemals Kenntnis zu nehmen Gelegenheit gehabt; bekannt ist dagegen, dass Verschluss der Harnröhre beim Fötus stets zu einer mächtigen Füllung der Harnblase zu führen pflegte und bilden solche Fälle wohl den unstreitigen Beweis für eine fötale Harnentleerung, die also wohl gegen eine Ernährung des Fötus durch Frucht-

wasser, das ja in diesem Falle wenigstens teilweise dessen eigenes Stoffwechselprodukt wäre, angeführt werden könnte.

Über einen Fall, der allerdings nur der Vermutung nach zu dieser Kategorie von Beweisen gerechnet werden dürfte, der aber sonst sehr interessant ist, berichtet Rindfleisch unter dem Titel „Eine Vergrösserung des Caput gallinaginis als Ursache kongenitaler Ischurie und Hydronephrose“ [1]). Er fand bei einem fünfwöchentlichen Knaben, der an akuter Pleuritis gestorben war und dessen Tractus urinarius bei Lebzeiten nichts Auffallendes dargeboten hatte, Dilatation und Hypertrophie der Harnblase und ferner Ektasie beider Ureteren und Hydronephrase. Der Sphincter vesicae internus war sehr dick, mass $3—3^1/_2—4$ mm. Die Ureteren massen auf dem Durchschnitt $2^1/_2—3$ cm. Sowohl Schleimhaut als Muskulatur der Ureteren und auch der Blase waren bedeutend verdickt. Nierenbecken und Nierenkelche waren gleichmässig und sehr stark erweitert, hatten sich die Calices zu kleinkirschgrossen Hohlkugeln ausgedehnt. „Wie wollten wir uns, fragt Rindfleisch, das Zustandekommen der ischurischen Dilatation und Hypertrophie erklären, wenn die Harnblase überhaupt nichts zu enthalten und zu entleeren hätte!?“

Bedingt war der ganze Zustand durch eine Anschwellung des Caput gallinaginis (Atresie der Ducti ejaculatorii an ihrer Mündung mit Dilatation und Verdickung ihres im Schnepfenkopfe liegenden blinden Endes), welche in ähnlicher Weise als Hindernis der freien Harnentleerung gewirkt hatte, wie man es sonst von dem mittleren Prostata-Lappen wohl zu sehen gewohnt ist. Waren bei dem Falle Rindfleischs die Veränderungen des kindlichen Urogenitalapparates auch enorme, so ist es doch wohl möglich, dass dieselben erst nach der Geburt durch den Verschluss der Harnröhre infolge Anschwellung des Caput gallinaginis stattgefunden hatten bei der kolossal raschen Veränderungsfähigkeit kindlicher Gewebe, es würde also dieser interessante Fall keine unanfechtbare Bestätigung für eine während des Intrauterin-Lebens stattfindende Harnausscheidung des Kindes bilden.

Übrigens deutet eine schon früher von Johannes Müller gemachte Angabe über Entstehung der Epispadie (resp. Ektopia vesicae) auch auf eine Thätigkeit der fötalen Harnblase hin. Die erwähnte Missbildung kommt nach J. Müller durch Ruptur der vorderen Wand des Urachusschlauches (bezw. der späteren Harnblase) zustande und wird diese Berstung bedingt durch zu starke Flüssigkeits-

1) Virchows Archiv Bd. LXXXI.

ansammlung bei Verschluss der Harnröhre; dafür soll auch der Umstand sprechen, dass bei Tieren, welche eine in Verbindung mit dem Urachus bleibende Allantois besitzen, bei denen also eine Stauung von Harnflüssigkeit unmöglich ist, eine Epispadie nie beobachtet wurde.

Das Resultat der von Nagel herangezogenen Erwägungen würde also sein, dass thatsächlich in die fötale Harnblase gelieferter Harn während der Schwangerschaft auch bei entwickelter Blase von Zeit zu Zeit in das Fruchtwasser entleert wird, man dieses also nicht als Mittel zur Ernährung der Frucht betrachten dürfte, weil es eben zum Teil wenigstens Stoffwechselprodukt der Frucht.

Doederlein sucht die Quelle des Fruchtwassers und dadurch auch seine Eigenschaft oder Nicht-Eigenschaft als fötales Nahrungsmitttel festzustellen in seiner nach eingehenden Versuchen erschienenen Arbeit: „Vergleichende Untersuchungen über Fruchtwasser und fötalen Stoffwechsel“ [1]). Seine Untersuchungen beziehen sich im Wesentlichen auch auf die schon mehrfach berührte Frage, ob der Liquor amnii als Blut-Transsudat oder als fötaler Urin aufzufassen ist. Verfasser stellt seine vergleichenden Untersuchungen an Tieren an, indem er von dem Gedanken ausgeht, dass zwar das Resultat nicht mit den Resultaten, die man bei Menschen erhalten würde, verglichen werden dürfe, dass aber die Frage der Ernährung und des Stoffwechsels des Fötus bei allen Säugetieren wohl auf gleichen Gesetzen beruhe. Er wirft die Fragen auf: „Bekommt der Säugetierfötus seine Nähr- und Bildungsstoffe durch die Placenta allein, oder durch das Fruchtwasser allein, oder von beiden; und erfolgt die Ausscheidung der Stoffwechselprodukte durch die Nabelschnurgefässe allein, oder durch die Nieren allein, oder auch wieder durch beide?“

Zunächst suchte er die Menge des Allantoïs- sowie des Fruchtwassers zu bestimmen beim Fötus der Kuh. Er kam zu dem Schluss, dass mit dem Wachsen des Fötus die absolute Menge des Allantoïswassers beständig zunimmt, dass dagegen relativ die Ausscheidung der Allantoïsflüssigkeit anfänglich eine grössere als später ist. — Die Menge des Amnioswassers nimmt anfänglich mit dem Wachsen des Fötus erheblich rascher noch als das Allantoïswasser zu, später aber, etwa von der Mitte der Tragzeit bis zum Ende beständig ab und zwar absolut sowohl als auch relativ. Es fragt sich nun, „wohin gelangt das Amnioswasser!?“

Er fand den Magen des Föts stets mehr oder weniger

1) Archiv für Gynäkologie Bd. XXXVII, 1890.

prall gefüllt mit Liquor amnii und von Abteilung zu Abteilung (die Untersuchung fand ja am Kuhfötus statt!) zäher und schleimiger werdend, es wurde also demnach das verschluckte Amnioswasser im Magen aufgesogen.

An zweiter Stelle erwähnt Verfasser seine Erfahrung in Bezug auf den Eiweissgehalt der untersuchten Flüssigkeiten. Er sagt: „Wir haben im Allantoïswasser eine Flüssigkeit von verhältnismässig hohem Eiweissgehalt, ohne dass dasselbe darum irgendwie zur Ernährung und Bildung des Fötus beitragen kann, während das Amnioswasser, das vom Fötus verschluckt wird, nur sehr wenig Eiweiss enthält". Da der Eiweissgehalt des menschlichen Fruchtwassers Anlass zu der Ansicht gewesen, dass dasselbe allein oder teilweise zur Ernährung und Bildung des Fötus diene, so wird das Verhalten des Eiweisses beim Fruchtwasser der Kuh uns bezüglich der Richtigkeit dieser Ansicht Fingerzeige geben können, wie Autor annimmt. Er stellt übrigens fest, dass, abgesehen von der Menge des Eiweiss-Stickstoffs, doch zu allen Entwicklungsperioden im Allantoïswasser bedeutend mehr Stickstoff enthalten ist als im Amnioswasser und zwar in andern Verbindungen, so z. B. im Kreatinin, in dem Allantoïn, der Hippursäure etc. und zwar soll besonders auffällig die Zunahme der Stickstoffverbindungen gegen Ende der Tragzeit sein.

Die Untersuchung der erwähnten beiden Flüssigkeiten auf Salzgehalt ergab, dass das Amnioswasser zu allen Zeiten der Entwicklung den gleichen Procentsatz an Cl führte wie das Blutserum, im Allontoïswasser dagegen war dasselbe zu allen Zeiten in viel geringerer Menge vorhanden. Auch der erste Urin des Kalbes wurde untersucht und zwar vor jeglicher Nahrungsaufnahme sofort nach der Geburt. Es fand sich etwa das Mittel der bei Untersuchung des Allantoïswassers gefundenen Salzwerte darin.

Also, sagt der Verfasser: „Trotz Ansteigens und Zurückgehens der Flüssigkeiten bleibt dennoch in beiden der Kochsalzgehalt stets der gleiche. Wird Flüssigkeit aufgesogen, so wird auch stets in demselben Verhältnisse Kochsalz aufgenommen, wie dasselbe auch stets in demselben Verhältnisse ausgeschieden wurde".

Fernerhin fand Doederlein, dass mit Zunahme der Entwicklung das Allantoïswasser zunimmt an Kali-Gehalt. An Mg. fand er im Amnioswasser nur geringe Spuren, im Allantoïswasser besonders während der mittleren Entwicklungsperiode verhältnissmässig viel. Der Kalkgehalt war in beiden Flüssigkeiten immer derselbe, er schliesst daher Folgendes aus seinen Beobachtungen:

„Nachdem aus dem Verhalten des Kalium, Natrium und Chlor hervorgegangen, dass das Allantoïswasser vollständig die Eigenschaften des Urins des Kalbes besitzt, zeigt das Verhalten des Kalkes, dass der Fötus trotz seines grossen Verbrauchs zur Knochenbildung hinlängliche Mengen von Kalk aus dem mütterlichen Blute bezieht, um seine Körpersäfte und seinen Harn mit einem Überschuss an Kalk zu erhalten".

Aus den Befunden der Mengenbestimmung, Eiweiss-Stickstoff- und Aschenanalyse, die streng nachweisbare Unterschiede in den beiden Flüssigkeiten der Amnios- und Allantoïsblase beim Rinde ergaben, zieht Verfasser folgende Konsequenzen bezüglich Natur und Bedeutung derselben [1]).

Beim Rinde bleiben beide Flüssigkeiten getrennt, beim Menschen müssen sie sich, falls sie aus denselben Komponenten sich zusammensetzen, in einer Blase mischen. Das Amnioswasser ist — so sagt er — gemäss Zusammensetzung als Bluttranssudat aufzufassen, dafür spricht der mit dem Blutserum übereinstimmende hohe Chlor- respektive Chlornatrium-Gehalt, während Kali, Kalk, Magnesia nur in Spuren oder geringfügigen Mengen sich finden, ebenso wie im Serum.

Da es feststeht durch zahlreiche übereinstimmende Untersuchungen bei verschiedenen Tierarten, dass der Fötus regelmässig Amnioswasser schluckt, dass ferner dasselbe auch im Magen resorbiert wird, so machen manche den Schluss, es diene zur Ernährung und Bildung des Fötus. Aus seinen Untersuchungen entnimmt nun Doederlein, dass thatsächlich der Gehalt des Fruchtwassers an Nährstoff zu gering sei, als dass man demselben eine Bedeutung für die Ernährung zusprechen könnte. Er sagt: „Selbst wenn grosse Mengen — wie Ahlfeld angiebt — verschluckt und auch verdaut würden, so wäre nach seinen genauen Untersuchungen keine Möglichkeit vorhanden, dass der Föt dadurch ernährt würde. Ferner wäre es auffallend, dass bis zum Ende der Trächtigkeit das Amnioswasser nahezu aufgebraucht respektive die Absonderung sehr gering wäre, was wiederum zu dem Schlusse berechtigte, dass dasselbe nicht zur Ernährung diene, da ja gerade jetzt die Frucht, nach dem Höhestadium der Entwickelung zu, jedenfalls am reichlichsten der Nahrungszufuhr bedürfe. Er erwähnt dann noch Preyer, der zwar glaubt, dass die durch das Fruchtwasser dem Fötus einverleibten Eiweissmengen recht be-

1) Dabei haben wir nach seiner Ansicht beim Rinde wegen des Vorhandenseins der Allantoisblase bedeutend geklärtere Verhältnisse als beim Menschen, weil eben bei letzterem diese fehlt!

trächtlich sein könnten und zwar durch Häufung, dass aber das Fruchtwasser weniger zur Ernährung als zur Speisung der Frucht mit Wasser diene.

Bezüglich der Quelle des Amnioswassers verweist er auf die Arbeiten von Scherer, der in der ersten Zeit das Amnioswasser aus dem Hautgefässnetz des Fötus entstehen lässt, fernerhin auf die von Zuntz, der durch indigschwefelsaures Natron, das er in die Jugularis der Mutter einspritzte, das Fruchtwasser färbte und nicht den Fötus, oder wenigstens diesen letzteren nur dann, wenn er vor der Einspritzung getötet wurde, also der fötale Kreislauf aufhörte. Zuntz zog aus diesem Verhalten die Folgerung, dass die Abstammung des Amnioswassers wenigstens zum Theil aus dem mütterlichen Blute hergeleitet werden müsse und zwar direkt.

Wiener, der ja dieselben Resultate wie Zuntz erhielt, glaubte wenigstens in der späteren Zeit des Fötallebens habe das Blut der Mutter einen Anteil an der Fruchtwasserbildung.

Versuche Krukénbergs mit Jodkali hatten s. Z. wesentlich gleichen Erfolg [1]). Es ist aus diesen Untersuchungen, meint Doederlein, als erwiesen anzunehmen, dass lösliche Stoffe vom Blute der Mutter ins Fruchtwasser gelangen, ohne durch den Fötus hindurch zu gehen, dass auch Blutserum aus den mütterlichen Gefässen in das Amnioswasser übergehen kann, allerdings, sagt Verfasser, besteht für meine Untersuchungen ein Widerspruch darin, dass nach unserer Annahme beim Rinde die Bildung des Amnioswassers in der zweiten Hälfte der Trächtigkeit aufhört, nach den andern Autoren, die diesen Gegenstand behandelten, aber gerade für die zweite Hälfte dieser Übertritt nachgewiesen ist.

Das Wasser der Allantoïsblase sieht Doederlein zu allen Fötalperioden als fötalen Urin an und zwar gaben ihm Aufschlüsse über diese Art der Abstammung seine Aschenanalysen. Es sondert also der Rindsfötus von Anfang der Entwicklung an Urin ab und zwar entleert er denselben auch und ist nach des Verfassers Ansicht die fötale Niere die einzige Quelle des Allantoïswassers, entstammt auch das Eiweiss in letzterem den fötalen Nieren, denen also physiologisch die Eigenschaft der Albuminurie zugeschrieben wird!

Zum Schluss sagt er: „Wenn weitere Untersuchungen auch für andere Tierarten eine fötale Harnabsonderung nachweisen — für den Vogelembryo ist sie durch den Befund

---

1) Archiv für Gynäkologie Bd. XXII.

von Harnsäureconcrementen im Ei bereits gegeben — so ist gewiss anzunehmen, dass für die Entwicklung des menschlichen Fötus dieselben Gesetze gelten. Die Schwierigkeit des chemischen Nachweises der Harnabsonderung beim menschlichen Fötus liegt, wie oben schon angedeutet, darin, dass sich bei ihm das Fruchtwasser, wenn es auch aus diesen beiden Quellen sich bildet, in der Amniosblase mischt, dass bei ihm der Harn nicht durch den Urachus in einem eigenen Sammelbehälter sich ansammelt, sondern dass er durch die Harnröhre in die Amniosblase entleert wird."

Unter den neueren Erzeugnissen der Litteratur betreffs unseres Gegenstandes finden wir eine Abhandlung R. Schröders. Das Thema lautet „Untersuchungen über die Beschaffenheit des Blutes von Schwangeren und Wöchnerinnen, sowie über die Zusammensetzung des Fruchtwassers und ihre gegenseitigen Beziehungen" [1]). Verfasser erwähnt, nachdem er den ersten Teil seiner Aufgabe, seine Untersuchungen über die Beschaffenheit des Blutes bei Schwangeren und Wöchnerinnen, erledigt hat, eine Anzahl bereits von uns angegebener Anschauungen anderer Autoren betreffs Herkunft und Bedeutung des Fruchtwassers. Unter anderem glaubt er sich das Verschlucken des Fruchtwassers durch den Föt in ungezwungener Weise durch einen Reflexvorgang erklären zu können, ausgelöst durch das Eindringen von Fruchtwasser in die Mund- und Rachenhöhle der Frucht; dem Umstand, dass das einmal in den Darmkanal gelangte Fruchtwasser, soweit es aufgesaugt werden könne, auch aufgesogen würde, dem stehe ja nichts im Wege. Er hält den Eiweissgehalt des Fruchtwassers in Volum-Procenten, wie ihn z. B. Ahlfeld s. Z. konstatierte, von durchaus keinem Belang, und glaubt, dass nach seinen eigenen Untersuchungen ganz enorme Mengen von Fruchtwasser verschluckt werden müssten, um nur einige Gramm Eiweiss dem Embryo zukommen zu lassen; zudem hätten übrigens gewisse Versuche bewiesen, dass die Eihäute in den drei ersten Schwangerschaftsmonaten, wo sich noch am ehesten bei dem noch nicht völlig ausgebildeten Placentarkreislauf eine Ernährung des Embryos durch das Fruchtwasser annehmen liesse, die Eihäute weit weniger durchlässig seien als späterhin, womit auch jedenfalls die anfangs geringe Fruchtwassermenge zusammenhinge. Wäre in der That in den ersten drei Monaten der Fötus auf die Ernährung durch das Fruchtwasser angewiesen, so müssten wir eine ausserordentlich schnelle Erneuerung desselben annehmen, auch sei nach Fehlings

1) Archiv für Gynäkologie Bd. XXXIX, 1891.

Versuchen die Aufsaugefähigkeit der fötalen Darmschleimhaut noch für diese Zeit schwer ins Gewicht fallend. Schröder selbst sieht auch die Hauptbedeutung des Liquor amnii in seiner mechanischen Wirkung, höchstens meint er könne das Wasser und allenfalls die Salze dem Aufbau des Fötus mit zu Gute kommen; jedenfalls nimmt er an, dass die Eiweisszufuhr aus dem Fruchtwasser eine höchst untergeordnete Rolle für die Frucht spiele. Bei Prüfung der Frage, ob zwischen Hämoglobingehalt des Blutes und Eiweissgehalt des Fruchtwassers sich eine Beziehung in dem Sinne herausfinden lasse, dass beide gleichzeitig zu- oder abnähmen, kommt er nach zweiundvierzig Untersuchungen zu dem Resultat, dass dies in der That der Fall ist. Er hält es nach all' diesem für fast unumstösslich gewiss, dass das Fruchtwasser als ein seröses Transsudat aus mütterlichen Gefässen aufgefasst werden muss. Dass dasselbe, wie manche zu beweisen suchen, grösstentheils Harn, entbehrt nach Verfasser jeglichen wirklich gesicherten Anhalts und er stellt sich hierbei auf Döderleins Standpunkt nach der Untersuchung der Rinder-Föten[1]).

Dass ein Übergang aus den mütterlichen Gefässen in das Amnioswasser mit Umgehung des fötalen Kreislaufs möglich ist, hält er für unzweifelhaft erwiesen durch die zahlreichen Versuche von Zuntz, Wiener, Krukenberg, bei denen sich gleichzeitig eine erhöhte Durchlässigkeit der Eihäute in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft herausstellte. „Es drängt — so sagt er zum Schluss in seiner Abhandlung — alles darauf hin, für das Amnioswasser als einzige Quelle das mütterliche Blut in Anspruch zu nehmen, auch sein Eiweiss muss demselben entstammen, und mit dieser Überlegung stehen unsere oben angeführten Ergebnisse in vollstem Einklange. Wie weit wir alles das auch auf den menschlichen Fötus beziehen dürfen, das ist vorläufig freilich noch nicht auszumachen." Schröder neigt also zwar der Ansicht zu, dass das Fruchtwasser Transsudat der Mutter ist, hält dasselbe aber trotzdem als embryonale Ernährungsquelle für nicht von Belang.

Im Folgenden sei eines interessanten Falles Erwähnung gethan, der einen Beleg dafür bilden könnte, dass in der That der Liquor amnii für die Ernährung des Kindes kaum von Wert sein kann. Es handelt sich um eine Geburt, bei der ein lebendes Kind zur Welt kam, obschon fauliges, zersetztes Fruchtwasser vorhanden war, dass man doch, selbst wenn es sich um die letzte Zeit der Schwangerschaft han-

1) Archiv für Gynäkologie Bd. XXXVII.

delte, wohl kaum als Ernährungsmittel betrachten dürfte, von dem man im Gegenteil annehmen müsste, dass es, wenn nicht gerade das Leben der Frucht, so doch zum mindesten die Ernährung und das Gedeihen derselben schwer schädigen musste.

Briegleb berichtet über die Geburt eines lebenden Kindes bei vollständig zersetztem Fruchtwasser [1]). Es sei uns gestattet, das Beispiel vollständig im Referat wiederzugeben:

„Christiana H., anscheinend ganz gesunde Person. Letzte Menstruation Ende April 1891. Aufnahme 4. Januar 1892 als Schwangere. Patientin, vom Wagen abgerutscht, plötzlich mit Ruck zwischen den Seitenleitern hängen bleibend, hatte sich bis dahin immer wohl gefühlt. Am 10. Januar Vorwehen. Äussere Untersuchung: I. Schädellage. Muttermund 6 cm. Blase bei kräftigen Wehen weit vorgewölbt. Kopf beweglich auf Beckeneingang. 7 Uhr 45 völlige Eröffnung und folgender Blasensprung. Fruchtwasser dunkel, schmutzig-braun, stark faulig, stinkend. Herztöne des Fötus völlig rein, 130 pro Minute. 8 Uhr 25 tritt der Kopf in Schädellage I^a durch. Aus dem Mund quillt etwas Meconium. Erster Atemzug spontan, Kind schreit kräftig. Auf beiden Lungen Rasselgeräusche. In den ersten zwölf Stunden mehr oder weniger gefärbter Schleim aus dem Munde. Kind kräftiger Knabe.

Gewicht: 3100 gr. Länge: 50 cm. Kopfumfang: 35 cm.

Das Kind verhielt sich bis auf die Rasselgeräusche und den Umstand, dass 12 Stunden lang dunkler Schleim aus dem Munde floss, übrigens normal. Am zehnten Tage post partum stellte sich ein Darmkatarrh ein, der in einigen Tagen zurückging.

Der Vollständigkeit halber führen wir hier noch kurz die Wochenbettgeschichte der Mutter an. Anfangs ging es der Wöchnerin gut. Am zweiten Tage hatte sie wenig Kopfschmerz und stark riechenden Ausfluss. Am fünften Tag Allgemeinbefinden schlecht, Leib aufgetrieben, schlechter Schlaf, Kopfschmerz, Mattigkeit. Temperatur 39,9, Puls 144. Uterus gut kontrahiert, über demselben Druckempfindlichkeit. Nach zweckmässiger Behandlung am sechsten Tag Leib schmerzfrei, Ausfluss mässiger stark riechend. Temperatur 40,3, Puls 120. Permanent-Irrigation mit 1% Carbolsäurelösung. Dadurch schliesslich am dreizehnten Tage normale Temperatur. Am 24. Tag post partum Entlassung

---

1) Centralblatt für Gynäkologie XVI. Jahrgang, 1892.

mit normalem Befund. Kind verlässt gesund mit Mutter die Anstalt."

Im Vorliegenden ist also die interessante Thatsache enthalten, dass selbst bei zersetztem, stinkendem Fruchtwasser ein normales, lebendes Kind geboren wurde, welches, während die Mutter infolge der Resorption des fauligen Fruchtwassers ein starkes Puerperalfieber durchmachte, in keiner Weise wesentlich geschädigt wurde. Es könnte also daraus gefolgert werden, dass das Fruchtwasser kein Nahrungsmittel für das Kind bildet, wenigstens nicht in der letzten Schwangerschaftszeit, denn ein derartiges Nahrungsmittel wie jauchiges Fruchtwasser würde doch binnen kurzem auf die Ernährung störend eingewirkt respektive dem Leben der Frucht ein Ende gemacht haben.

Weniger für die Belanglosigkeit des Fruchtwassers als Ernährungsmittel, allerdings auch nicht gerade dagegen sprechen 2 Geburten, die Schuhl in Nancy beschreibt in einer Arbeit „Intrauterine Zersetzungsvorgänge bei lebendem Kinde"[1]). Er beobachtete einmal am Ende einer normal verlaufenden Schwangerschaft, das andere Mal bei einem Abort im dritten Monat, dass nach Blasensprung sich sehr rasch die Erscheinungen von Zersetzung äusserten[2]).

Im ersten Fall trat an dem dem Blasensprung folgenden Tag Fieber und stinkender Ausfluss auf und starb das Kind ab bevor die Zange hätte angelegt werden können; vorher wurde noch Physometrie am Fundus der Gebärmutter nachgewiesen und entleerten sich auch bei der Geburt aus dem Uterus stinkende Gase. An dem Kinde und der Placenta fand sich nichts Abnormes. Als Ursache der Zersetzung nahm Verfasser alte Blutgerinnsel an, die, aus dem Uterus befördert, den charakteristischen Geruch zeigten, und die, nach dem Blasensprung mit Luft in Berührung gekommen, den Zersetzungsprozess eingingen. Ähnliche Verhältnisse wie die geschilderten lagen bei dem zweiten Fall vor. Hier fanden sich auch zersetzte Gerinnsel und zwar an der äusseren Seite der Placenta, ganz nahe am Blasenriss. Verfasser teilt ausserdem in seiner Abhandlung zwei analoge Fälle von Mauriceau und Jenks aus der Litteratur mit. In dem ersten Fall starb das Kind vier Stunden nach vollendeter Geburt und im zweiten wurde durch Kaiserschnitt ein frischtotes Kind entwickelt. In allen vier Fällen waren die Kinder tot respektive nicht

---

1) Archiv de tocol. 1891, März.
2) Centralblatt für Gynäkologie XVI. Jahrgang, 1892.

lebensfähig infolge der Zersetzung, die Mutter dagegen blieb am Leben.

Bei der an erster Stelle angeführten, von Schuhl erwähnten Geburt mit normal entwickelter Placenta und normal gebildetem Kind lebte letzteres noch bis kurz vor der Entwicklung, im zweiten Fall waren die Verhältnisse von Placenta und Frucht auch soweit normale, natürlich war letztere überhaupt ja als im dritten Monat befindlich noch nicht lebensfähig. Im dritten, von Mauriceau citierten Fall starb das Kind wie gesagt erst 4 Stunden post partum und im letzterwähnten Jenks'schen hatte dasselbe bis kurz ante partum allem Anschein nach gelebt. Es liesse sich in diesen 4 Geburtsverläufen recht wohl annehmen, dass das zersetzte Fruchtwasser die Schuld am Tode der Früchte getragen hat, ob dasselbe aber wirklich als „vergiftetes Nahrungsmittel" gewirkt hat, das bleibt dahingestellt, es lässt sich das nur vermuten, da nicht einmal die Sektion der Früchte uns zu Gebote steht resp. der Befund ihrer Blutuntersuchung etc.

Deutlich scheint ein Beispiel P. Strassmanns darzuthun, dass das Fruchtwasser ein Stoffwechselprodukt des Embryo und mithin kein Mittel zur Ernährung desselben ist[1]). Bei einer Primipara im achten Schwangerschaftsmonat ging weder vor noch nach der leicht von statten gehenden Geburt Fruchtwasser ab. Das Kind lebte, starb aber bald nachdem es geboren war. In der Unterlage der Mutter befand sich nur ganz wenig Blut. Die Placenta wurde bald nach Beendigung der Geburt ausgestossen. Die Nabelschnur soll velamentös inseriert haben und soll der Mutterkuchen durch eine grössere Anzahl von Bläschen aufgefallen sein. Die Frucht entsprach etwa dem Anfang des achten Schwangerschaftsmonats und wog 1550 gr Ausser der durch die Geburt bedingten Verlängerung des Schädels und einer Kopfgeschwulst hatte das Kind beiderseits hochgradig entwickelten Klumpfuss. Beide Füsse waren derart supiniert, dass die Gegend des Malleolus externus die prominenteste Stelle bildete. Die rechte grosse Zehe war übermässig abduciert, sodass sie mit der zweiten Zehe beinahe einen rechten Winkel bildete. Der Penis zeigte eigentümliche Verunstaltungen. Die Glans lag frei, war bläulich-schwarz gefärbt. Das Praeputium war ödematös geschwollen wie bei einer Paraphimose. An der Insertion des Scrotum am Penis befand sich eine Furche mit der das

1) Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynäkologie Bd. XXVIII, 1894.

Ödem abschloss.“ Diese Missbildungen erklärt Verfasser durch das mechanische Moment des Mangels an Fruchtwasser, kann man zugleich aus ihrer Beträchtlichkeit auf jedenfalls lange bestehenden Mangel an Amniosflüssigkeit schliessen, man kann nicht annehmen, dass dieselbe kurz vor der Geburt resorbiert worden wäre, denn dafür sind die erwähnten Missbildungen zu stark ausgeprägt gewesen. Das fast noch interessantere Ergebnis der Sektion ist folgendes:

„Beide Nieren fehlten vollständig, auf der linken Seite war auch keine Nebenniere, auf der rechten nur eine 5 mm lange, wenige mm dicke Nebenniere vorhanden. Auch die beiden Ureteren fehlten. In der geöffneten Harnblase, in der sich nur wenig Schleim befand, erblickte man an Stelle der linken Ureterenmündung eine etwa linsengrosse Erhabenheit der Schleimhaut, an der eine Öffnung nicht sichtbar war, die rechte Uretermündung in der Blase zeigte das gewöhnliche Aussehen, doch ging eine feine Sonde nicht über die Blasenwand hinaus. Ein Ureter ist nicht nachweisbar. Die Urethra ist für eine dicke Sonde bequem durchgängig. Die Corpora cavernosa waren ebenso wie die Glans bis zu ihrem Ursprung stark blaurot gefärbt. Die Testikel befanden sich noch im kleinen Becken. Die übrigen Organe der Frucht waren von regelmässiger Beschaffenheit. Am Herzen ist nichts Abnormes, die Lungen sind bis auf wenige Randläppchen atelektatisch.“

Strassmann glaubt wohl mit Recht den Mangel an Fruchtwasser im vorliegenden Falle zu dem Fehlen der beiden Nieren in Beziehung bringen zu müssen, es wäre also dieser hochinteressante Fall dazu angethan, uns das Fruchtwasser als vorzugsweise in Auswurfsstoff der Frucht bestehend erkennen zu lassen und würde dasselbe somit schwerlich als eine Ernährungsquelle angesprochen werden dürfen.

Ein von demselben Autor zufällig an demselben Tage, an dem er den oben geschilderten Fötus demonstrierte, in der geburtshülflichen Poliklinik der Charité extrahierte Frucht zeigte ausser verschiedenen Missbildungen wie Polydaktylia manuum et pedum, Encephalocele, doppelten Klumpfuss auch beiderseits Cystennieren mit völliger Verödung des Beckens und konnte Verfasser konstatieren, dass auch hier nur bei den ersten Wehen geringe Spuren von Fruchtwasser abgegangen waren. Späterhin wurde weder bei noch nach der Extraktion eine Spur von Fruchtwasser bemerkt, es spräche also auch dieser Fall für die Annahme, das Fruchtwasser sei vorzugsweise ein Auswuchsstoff des Fötus und somit

wohl nicht zu seiner Ernährung bestimmt. Ludwig bringt in „Ein Beitrag zur Pathologie des Fruchtwassers“ [1]) einen Bericht, der den vorgenannten Annahmen vom Charakter des Fruchtwassers diametral gegenüberstehen dürfte. Er teilt mit, dass sich bei der Entbindung einer 42jährigen IX para, die an Diabetes mellitus litt, ausser den ziemlich hochgradig vorhandenen Symptomen der Zuckerkrankheit und dementsprechenden Procentsatz an Zucker im Urin auch in dem nach künstlich eingeleitetem Blasensprung vier Liter betragenden Fruchtwasser Zucker vorfand. Verfasser hebt hervor, dass bis auf einen, in der neuesten Auflage des Schröder'schen Lehrbuches und in Runge's Geburtshülfe erwähnten Fall von M. Duncan Zucker überhaupt bisher im Fruchtwasser nicht gesucht und wohl daher auch nicht gefunden wurde.

Der Gehalt an Zucker betrug 0,3 %, war also bedeutend hoch, denn die Annahme, dass es sich um Eindickung des Fruchtwassers, also eine Konzentration des Zuckergehalts gehandelt hätte, fällt weg, da in den letzten Tagen der Schwangerschaft ein rasch zunehmender Hydramnios bei der Schwangeren konstatiert worden war, es blieben also nach Verfasser nur zwei Möglichkeiten:

„I. Der Fötus war schwer diabetisch und entleerte seinen zuckerreichen Harn in das Fruchtwasser. Aus der vorgeschrittenen Maceration, in der sich der Fötus befand, lässt sich aber schliessen, dass in den letzten Tagen der Schwangerschaft, zur Zeit des raschen Wachstums des Hydramnios, die Frucht schon abgestorben war.

II. Man fasst das Hydramnios lediglich als Transsudationsflüssigkeit aus dem mütterlichen Blute auf und nimmt eine relativ hohe Glykaemie der diabetischen Schwangeren an. Die Patientin schied in den letzten Tagen der Gravidität ca. 82 gr Dextrose täglich durch den Harn aus. Der Zuckergehalt des Harns schwankte zu dieser Zeit so um 3 % herum etc.

Es wird also durch diesen pathologischen Fall allem Anschein nach ein gewichtiges Beispiel für die Thatsache geliefert, dass Bestandteile des mütterlichen Blutes in das Fruchtwasser gelangen, wenigstens — das Kind war fast ausgetragen — gegen Ende der Gravidität, es ist also jedenfalls hieraus zu ersehen, dass das Fruchtwasser nicht allein Endprodukt des embryonalen Stoffwechsels zu sein braucht, sondern jedenfalls auch zu einem guten Teil Transsudat aus dem Blute der Mutter ist, es spräche also dieser

---

1) Centralblatt für Gynäkologie, 1895.

Umstand gegen die Anschauung, dass es, weil nur im Auswurfsstoff des Kindes, nicht zu dessen Ernährung in utero mit beitragen könnte.

Zu guterletzt kommen wir noch einmal auf die zu Beginn dieser Arbeit angegebenen Erwägungen über den regen Stoffwechsel des Fötus zurück. Vicarelli aus Genua berichtet über diesbezügliche Versuche[1]). Durch 1500 Messungen, die in der Turiner Klinik behufs Untersuchung der Temperaturen von Mutter und Frucht vorgenommen wurden, fand sich, dass die Temperatur des lebenden Fötus in utero stets wenigstens 0,2° mehr ergiebt als die des schwangeren Uterus. Die Temperaturen wurden nur bei Gesichts- und Steisslagen und zwar durch direkte Applikation des Thermometers, im Munde oder im Rektum beim Kinde genommen[2]).

Es wird durch diese Messungen einesteils die eigene fötale Wärmeproduktion bestätigt, anderesteils, da der Stoffwechsel recht rege zu sein scheint, das grosse Nahrungsbedürfniss des Embryo, Punkte, deren Beziehungen zum Fruchtwasser als eines Nahrungsmittel für den Föt bereits im ersten Teil der Arbeit mehrfach Erwähnung gethan wurde und die zu Gunsten vorwiegender Placentar-Ernährung gedeutet werden könnten.

Blicken wir nach all' diesem zurück auf die seit Beginn der siebziger Jahre unter den verschiedenen Vertretern der Wissenschaft geführten Erörterungen über unseren Gegenstand, wie dieselben in der Hauptsache wiederzugeben versucht wurden, lassen wir die einzelnen Beweisaufnahmen für und gegen eine Fruchtwasserernährung an uns vorüberziehen sowie die einschlägigen Fälle aus der Litteratur der Fachschriften, so müssen wir uns sagen, dass manches interessante Ergebnis der Forschung darunter enthalten ist, als ausschlaggebend für eine Antwort auf die Frage „Inwieweit ist das Fruchtwasser ein Nahrungsmittel für den Embryo" oder überhaupt „Ist das Fruchtwasser für die Ernährung des Embryo von Bedeutung oder nicht" können wir die erhaltenen Resultate aber nicht betrachten. Kaum sind von der einen Seite scheinbar triftige Gründe für eine Fruchtwasserernährung beigebracht, so werden dieselben durch andersseitige Ergebnisse wiederum zweifelhaft gemacht und entkräftet. Jedenfalls wird aus dem angeführten Material genügend ersichtlich sein, dass die Frage der Fruchtwasser-

---

1) Arch. di ost. e gin. 1894.
2) Centralblatt für Gynäkologie XIX. Jahrgang, 1895.

ernährung noch keinen Abschluss erreicht hat, wenn man sich auch mit mehr Wahrscheinlichkeit und grösserer Berechtigung gegen als für eine wesentliche Bedeutung des Fruchtwassers als eines zur Ernährung der Frucht dienenden Stoffes entscheiden dürfte.

Es erübrigt mir noch Herrn Geheimrat Prof. Dr. Fritsch sowie Herrn Privatdocenten Dr. Pletzer für freundliche Durchsicht dieser Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Vita.

Heinrich Hocks, geboren zu Aachen als Sohn des Tuchfabrikbesitzers Josef Hocks und der Anna Hocks, geborenen Gründgens, besuchte die Gymnasial-Vorschule und das Gymnasium seiner Vaterstadt. Das Reifezeugnis erhielt er am Gymnasium zu Cleve Herbst 1886. November desselben Jahres wurde er an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München bei der medizinischen Fakultät immatrikuliert und von April bis Oktober 1887 genügte er daselbst beim Kgl. Bair. 1. Infanterie-Regiment „König" seiner halbjährigen Dienstpflicht mit der Waffe als Einjährig-Freiwilliger. Nach Ableben seines Vaters begab er sich zur Fortsetzung seiner Studien nach Bonn, bestand daselbst 1890 die ärztliche Vorprüfung und zu Anfang Sommers 1894 das medizinische Staatsexamen. Nachdem er sich darauf unter anderem mit dem Studium der Bakteriologie beschäftigt, trat er 1. Oktober desselben Jahres behufs Ableistung des zweiten Halbjahres seiner aktiven Dienstpflicht als Arzt bei der III. Abteilung des Feld-Art.-Rgts. von Holtzendorff (1. Rhein.) No. 8 zu Köln ein und absolvierte bei der Reitenden Abteilung desselben Regiments zu Saarlouis im Anschluss daran die freiwillige sechswöchige Dienstleistung zum Assistenzarzt der Reserve. Das Examen rigorosum bestand er zu Bonn im Juli 1895.

Seine akademischen Lehrer waren:

Anschütz, Baeyer, Binz, Boland, Clausius, Doutrelepont, Eigenbrodt, Finkler, Geppert, Kekulé, Kochs, Kocks, Koester, Krüger, von La Valette St. George, Leo, Ludwig, Nussbaum, Pelman, Pletzer, Pflüger, Ribbert, Rüdinger, Saemisch, Schultze, Strasburger, Trendelenburg, Ungar, Veit, Witzel und nach bestandenem Staatsexamen noch Kruse.